

PAT-NO: JP02000316249A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000316249 A
TITLE: DISK DRIVE DEVICE
PUBN-DATE: November 14, 2000

INVENTOR-INFORMATION:
NAME COUNTRY
NISHIMURA, HIDEKI N/A
MIYAJIMA, KAZUTO N/A
INOUE, JUN N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
NIPPON DENSAN CORP N/A

APPL-NO: JP11122003
APPL-DATE: April 28, 1999

INT-CL (IPC): H02K005/15, G11B019/20, H02K029/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable fixing a top cover to a fixing shaft without complicating constitution, and sealing the inside of a spindle motor by using a magnetic fluid seal having a small inner diameter.

SOLUTION: An external thread part 34a, formed on one end portion of a fixing shaft 34, is inserted in an attaching hole 7a of a top cover 7 from the inside, a nut 37 is screwed on the external thread part 34a from the outside of the top cover 7, and the top cover 7 is fixed to the fixing shaft 34. A magnetic fluid seal 24 seals a part between a rotating part 9 and the one end portion of the fixing shaft 34, at the axial direction outside to a bearing 12 and at an adjacent position of the bearing 12. The magnetic fluid seal 24 is fixed to the rotating part 9, so as to face a small diameter part 34b which is formed in the adjacent part of the external thread part 34a of the fixing shaft 34, interposing a step-difference part 34c, in the diameter direction.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-316249
(P2000-316249A)

(43) 公開日 平成12年11月14日 (2000. 11. 14)

識別記号	F I	テラコード (参考)
(51) Int.Cl. ⁷		
H 0 2 K 5/15	H 0 2 K 5/15	5 D 1 0 9
G 1 1 B 19/20	G 1 1 B 19/20	E 5 H 0 1 9
H 0 2 K 29/00	H 0 2 K 29/00	Z 5 H 6 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-122003

(22) 出願日 平成11年4月28日 (1999. 4. 28)

(71) 出願人 000232302

日本電産株式会社
京都市右京区西京極堤外町10番地

(72) 発明者 西村 秀樹

滋賀県愛知郡愛知川町中宿248 日本電産
株式会社滋賀技術開発センター内

(72) 発明者 宮嶋 和人

滋賀県愛知郡愛知川町中宿248 日本電産
株式会社滋賀技術開発センター内

(72) 発明者 井上 順

滋賀県愛知郡愛知川町中宿248 日本電産
株式会社滋賀技術開発センター内

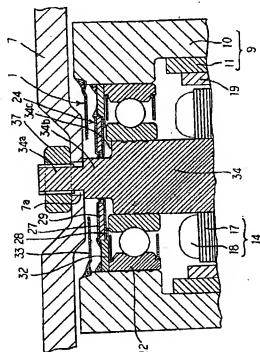
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスク駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 構成の複雑化を招くことなく固定シャフトにトップカバーを固定でき、且つ小さな内径を有する磁性流体シールを用いてスピンドルモータの内部を封止することのできる構成を備える。

【解決手段】 固定シャフト34に、その一端部に形成された雄ねじ部34aをトップカバー7の取付孔7aに内側から挿通し、トップカバー7の外側からナット37を雄ねじ部34aに螺着することによってトップカバー7を固定する。軸受12に対し軸方向外方側で、且つ近接位置において回転部9と固定シャフト34の一端部との間を封止する磁性流体シール24を、固定シャフト34における雄ねじ部34aの近接箇所に段部34cを介在して形成した小径部34bに径方向で相対向する配置で回転部9に固着する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録ディスクと、軸受を介して固定シャフトに回転自在に支持された回転部に前記記録ディスクを搭載して回転駆動するスピンドルモータと、前記記録ディスクおよび前記スピンドルモータを内部にそれぞれ収容する収納室を構成するトップカバーおよびベースプレートとを備え、

前記シャフトに、その一端部に形成された雄ねじ部を前記トップカバーの取付孔に内側から挿通し、且つ前記トップカバーの外側からナットを前記雄ねじ部に螺着することによって前記トップカバーが固定され、

前記軸受に対して軸方向外方側で、且つ近接位置において前記回転部と前記固定シャフトの一端部との間を閉止する磁性流体シールが、前記固定シャフトにおける前記雄ねじ部の近接箇所に段部を介して形成された小径部に径方向で相対向する配置で前記回転部に固着されてなることを特徴とするディスク駆動装置。

【請求項2】 前記シャフトに、その他端部に形成された雄ねじ部を前記ベースプレートの取付孔に挿通し、且つ前記ベースプレートの外側からナットを前記雄ねじ部に螺着することによって前記ベースカバーが固定され、

前記軸受に対して軸方向外方側で、且つ近接位置において前記回転部と前記固定シャフトの他端部との間を閉止する磁性流体シールが、前記シャフトにおける前記雄ねじ部の近接箇所に段部を介して形成された小径部に径方向で相対向する配置で前記回転部に固着されている請求項1に記載のディスク駆動装置。

【請求項3】 前記シャフトの他端部の雄ねじ部が前記小径部より小径に形成され、前記トップカバーの取付孔が前記雄ねじ部の外径より大きく前記小径部の外径より小さく設定されている請求項1に記載のディスク駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として、ハードディスク（磁気ディスク）などの記録ディスクを回転駆動するためのディスク駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の一般的なディスク駆動装置としては、例えば、特開平6-259880号公報に開示されたものが知られており、このディスク駆動装置は、そのモータ周辺部の縦断面図を示した図2のような構成になっている。すなわち、この装置の駆動源となるスピンドルモータ1の固定シャフト2は、その上下両端部がそれぞれボルト3、4によってトップカバー7およびベースプレート8に固定されており、この固定シャフト2には、ロータハブ10およびロータヨーク11からなるロータ9が一對の軸受12、13を介して回転自在に支持されている。

【0003】固定シャフト2における両軸受12、13の間の箇所には、ステータコア17にステータコイル18を巻回してなるステータ14が外嵌固定されている。円環状のロータマグネット19は、上記ステータ14に対し径方向において僅かな隙間を存して相対向する同心状の配置でロータハブ10の内周面に固着されている。ロータ9は、ステータコイル18への通電によって発生する磁束によるステータ14とロータマグネット19との間の吸引反発力により、固定シャフト2回りに回転する。

【0004】複数枚の磁気ディスク20は、各々の間にリング状のスペーサ21をそれぞれ介在させて積層した状態で上記ロータハブ10の外周面に外嵌されているとともに、ロータハブ10の上面にクランプねじ23によって固定されたディスククランプ22により、ロータ9と一体に回転するよう固定されている。なお、固定シャフト2の下端部は、図示のようにボルト4によってベースプレート8に固定される以外に、圧入手段や接着剤による接着手段などによってベースプレート8に固定されたり、ベースプレート8に一体成形されたり、或いはベースプレート8に固定されるブラケットに設けられたりする場合がある。

【0005】このようなディスク駆動装置では、磁気ディスク20に対する磁気ヘッド（図示せず）による読み書きを正確に行うために、トップカバー7およびベースプレート8などで構成されるディスク収容室内に収容されている各磁気ディスク20が塵埃などによって汚染されるのを極力防止する必要がある。ディスク駆動装置における汚染源としては、軸受12、13に封入されている潤滑グリースやスピンドルモータ1の各部の接合に用いられる接着剤などが回転によって微粒子化した塵埃が主なものであり、何れもスピンドルモータ1の内部で発生するものである。そこで、スピンドルモータ1内部から上記の塵埃が流出してディスク収容室内に侵入するのを防止するために、ロータハブ10の内周面における固定シャフト2の両端部に対向する箇所には、ロータ9と固定シャフト2との間を閉止するための磁性流体シール24が、直接またはホルダ30を介して固着されている。

【0006】上記磁性流体シール24は、特開平8-124288号公報に詳述されているように、中央部に固定シャフト2が挿通する挿通孔を有する円環状となった一對のボルビース27、28の間に、円環状のマグネット（永久磁石）29を挟持固定するとともに、ボルビース27、28と固定シャフト2との隙間に磁性流体31を充填した構成になっている。磁性流体31は、固定シャフト2の軸方向の向きに着磁されたマグネット29が発生する磁束によってマグネット29とボルビース27、28と固定シャフト2との間で磁束の閉ループが形成されることにより、ボルビース27、28と固定シャフト2との隙間に保持されて、スピンドルモータ1の

3

内部から微粒子化した塵埃が流出するのを防いでいる。

【0007】ところで、近年では、この種のディスク駆動装置におけるディスク容量（記憶容量）の増大を図ることを目的として、MRヘッドの採用や、磁気ディスク20の回転高速化（例えば、10000 rpmまたは12000 rpm）が促進されている。この場合、磁気ディスク20を高速回転させるためにスピンドルモータ1の回転速度を上げると、それに伴ってロータハブ10の固定シャフト2に対する相対的な回転速度も増大して、この回転速度の増大に伴って磁性流体31に作用する遠心力も大きくなるから、磁性流体シール24における磁性流体31に対する磁気保持に対する耐圧性が低下してしまい、磁性流体31が高速回転によって飛散し易くなるという不都合が生じる。

【0008】図3は、上述のような不都合の解消を図った従来のディスク駆動装置を示す一部の拡大縦断面図で、図4において、図2と同一若しくは同等のものには同一の符号を付して、その説明を省略する。このディスク駆動装置は、固定シャフト2における磁性流体シール24に相対向する上端部分に段部2aを介して小径部2bを形成し、磁性流体シール24を、ホルダ32を介して固定シャフト2の小径部2bに対し所定間隙を形成する位置まで近接させた配置でロータハブ10に取り付けられており、磁性流体シール24のボールピース27、28と固定シャフト2の小径部2bとの間隙に磁性流体31を充填した構成になっている。また、ロータハブ10の上端部には、磁性流体シール24の保護用キャップ33が装着されている。固定シャフト2の上端部には、図2のディスク駆動装置と同様に、この雄ねじ部2cに螺着したボルト3によってトップカバー7が固着され

ている。

【0009】上記ディスク駆動装置では、固定シャフト2の小径部2bに対応する小さな内径を有するボールピース27、28を備えた小型の磁性流体シール24を使用することができるから、ボールピース27、28の内径が小さい分だけ磁性流体31に作用する遠心力を小さく抑えることができ、その結果、スピンドルモータ1を高速回転させた場合における磁性流体31の耐圧性が向上して磁性流体31の飛散を防止することができる。それに加えて、軸受12の固定シャフト2への組み付け時には、軸受12の内輪と小径部2bとに十分な間隔が存在することから、軸受12の内輪表面が磁性流体31の接する小径部2bに接触するおそれなくなり、軸受12の表面に付着する防錆油などが小径部2bに転写することがなく、固定シャフト2への不純物付着に起因する磁性流体31の飛散をも防止することができる利点がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図3のような構成となったディスク駆動装置では、固定シャフ

4

ト2の上端部に、トップカバー7を固定シャフト2に固定するためのボルト3の螺着用の雄ねじ部2cを形成する必要があるため、この雄ねじ部2cが固定シャフト2の小径部2bの径を小さくする場合の制限となって、スピンドルモータ1の一周の高速回転化を阻害する要因になっている。

【0011】すなわち、磁性流体シール24は、そのボールピース27、28の内径を小さくするに限界があるため、スピンドルモータ1を一層高速回転化した場合に耐圧性能が著しく低下して、磁気ディスク20を塵埃により汚損するおそれがある。しかも、磁性流体31は比較的粘性の高い液体であるのに起因して、磁性流体シール24による損失トルクはボールピース27、28の内径と回転速度とに比例して大きくなるので、上述のようにボールピース27、28の内径をスピンドルモータ1の高速回転化に対応して小さくできない場合には、磁性流体シール24による損失トルクが大きくなって、消費電力も増大するという問題もある。

【0012】そこで本発明は、上記従来の課題に鑑みてなされたもので、構成の複雑化を招くことなく固定シャフトにトップカバーを固定でき、且つ小さな内径を有する磁性流体シールを用いてスピンドルモータの内部を封止することのできる構成を備えたディスク駆動装置を提供することを目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明のディスク駆動装置は、記録ディスクと、軸受を介して固定シャフトに回転自在に支持された回転部に前記記録ディスクを搭載して回転駆動するスピンドルモータと、前記記録ディスクおよび前記スピンドルモータを内部にそれぞれ収容する収納室を構成するトップカバーおよびベースプレートとを備え、前記シャフトに、その一端部に形成された雄ねじ部を前記トップカバーの取付孔に内側から挿通し、且つ前記トップカバーの外側からナットを前記雄ねじ部に螺着することによって前記トップカバーが固定され、前記軸受に対し外側で、且つ近接位置において前記回転部と前記固定シャフトの一端部との間を封止する磁性流体シールが、前記シャフトにおける前記雄ねじ部の近接箇所と段部を介して形成された小径部に径方向で相対向する配置で前記回転部に固着された構成になっている。

【0014】このディスク駆動装置では、トップカバーの取付孔に内側から挿通した固定シャフトの一端部の雄ねじ部にナットを螺合する簡単な構成により、固定シャフトの一端部にトップカバーを堅牢に固定できるようにしながらも、固定シャフトの先端部は、従来装置の固定シャフトにおける雄ねじ部に代えて雄ねじ部を形成するので、可及的に径を小さくできる。これにより、固定シャフトに雄ねじ部に近接して設ける小径部は、小さな径の雄ねじ部よりも僅かに大きい径とすればよいから、従

来装置における固定シャフトの小径部よりも格段に小さな径にすることができる。このため、磁性流体シールとしては、格段に小さな径の小径部に対応する小さな内径のボールベアリングを有する極めて小型のものを採用することができる。この磁性流体シールと小径部との隙間に充填した磁性流体の耐圧性が格段に向上し、スピンドルモータを一層高速化した場合においても、磁性流体の耐圧性を十分に確保してその飛散を確実に防止することができる。また、磁性流体シールによる損失トルクの減少によって消費電力の低減を図ることができる。

【0015】上記発明において、前記シャフトに、その他端部に形成された雄ねじ部を前記ベアスプレートの取付孔に挿通し、且つ前記ベアスプレートの外側からナットを前記雄ねじ部に螺着することによって前記ベアスカーバが固定され、前記軸受に対し外方側で、且つ近接位置において前記回転部と前記固定シャフトの他端部との間を封止する磁性流体シールが、前記シャフトにおける前記雄ねじ部の近接箇所に段部を介して形成された小径部に径方向で相対向する配置で前記回転部に固着されている構成とすることができる。

【0016】これにより、磁気ディスクを安定に支持することを目的として一對の軸受を大きな間隔で配置するタイプのディスク駆動装置において、固定シャフトの他端部にベアスプレートを固定する部分での磁性流体シールについても、内径の小さなものを用いることができ、固定シャフトの他端部にベアスプレートを簡単な構成で堅牢に固定することができる。

【0017】さらに、上記発明において、前記シャフトの他端部の雄ねじ部がこれに隣接する前記小径部より小径に形成され、前記トップカバーの取付孔が前記雄ねじ部の外径より大きく前記小径部の外径より小さく設定されている構成とすることができる。

【0018】これにより、シャフトの一端部の雄ねじ部がトップカバーの取付孔に内側から挿通された際、トップカバーはシャフトの小径部の雄ねじ部側の段部において保持され、雄ねじ部にナットを螺着することにより、小径部の段部とナットとの間でトップカバーが堅牢に固定される。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照しながら詳述する。図1は本発明の一実施形態に係るディスク駆動装置を示す要部の縦断面図である。同図において、図3と同一若しくは同等のものには同一の符号を付して、その説明を省略する。この実施形態のディスク駆動装置が図3の従来装置と相違する点は、固定シャフト34におけるトップカバー7を固定するための上部に雄ねじ部34aを形成し、固定シャフト34における雄ねじ部34aの下で磁性流体シール24の取付部に対向する箇所に、段部34cを介して小径部34bを形成し、雄ねじ部34aをト

ップカバー7の取付孔7aに内側から挿通させたのちに、この雄ねじ部34aに外側からナット37を螺着することにより、固定シャフト34にトップカバー7を固定した構成のみである。

【0020】この実施形態に例示したディスク駆動装置は、図2に示したディスク駆動装置と同じタイプに適用されるものであり、以下、図1に図示しない構成要素については図3の符号を参照しながら説明する。すなわち、このディスク駆動装置は、磁気ディスク20の高密度化および高速回転化に伴ってスピンドルモータ1に要求される極めて安定な回転精度を満たすために、スピンドルモータ1の固定シャフト34を非回転にして、その両端部を装置の筐体を構成するトップカバー7の取付孔7aおよびベアスプレート（図示せず）の取付孔にそれぞれ挿通してねじ止めする手段で固定するものである。このねじ止めによる固定手段は、本来、簡潔さ、堅牢性および安定性などの点で優れている。

【0021】したがって、固定シャフト34の先端部に形成する雄ねじ部34aは、固定の堅牢さを失わない範囲内で可及的に径を小さくした軸部に形成できる。さらに、小径部34bは、上記の小さな雄ねじ部34aよりも僅かに大きな径とすればよいから、図3との比較から明らかなように、従来装置における先端に雄ねじ部2cを形成する固定シャフト20の小径部2bよりも格段に小さな径にすることができる。それにより、磁性流体シール24としては、格段に小さな径とした小径部34bに対応する小さな内径のボールベアリング27、28を有する極めて小型のものを採用することができる。

【0022】このように、小さな内径のボールベアリング27、28を有する小型の磁性流体シール24を用いることにより、この磁性流体シール24と小径部34bとの隙間に充填した磁性流体31の耐圧性が格段に向上する。そのため、スピンドルモータ1を一層高速回転化した場合においても、磁性流体31の耐圧性を十分に確保してその飛散を確実に防止することができる。

【0023】ところで、磁性流体シール24と固定シャフト34の小径部34bとの間に充填する磁性流体31は、充填量が多過ぎると回転時に飛散し易く、逆に充填量が少な過ぎると孔が開くなどによって塵埃の封止性能が低下し、このような不都合が発生しない安全充填量がある。この磁性流体31の安全充填量は、磁性流体シール24における固定シャフト34の軸方向の幅と磁性流体シール24の内径とによって左右される。さらに、磁性流体31の安全充填量を得るための軸方向の幅は、スピンドルモータ1の回転速度が高くなるに従って狭くなり、その場合には磁性流体31の充填量に非常に高精度な管理が必要となる。

【0024】これに対し、上記ディスク駆動装置では、内径の極めて小さな磁性流体シール24を用いることができるので、磁性流体31の安全充填量を得るための軸

方向の幅を、スピンドルモータ1の回転速度を上げた場合においても、磁性流体31の耐圧性の向上に伴って大きく設定する可能となる。すなわち、磁性流体31の安全充填量を得るための軸方向の幅は、スピンドルモータ1の回転速度を大幅に上げた場合においても、回転速度が比較的低い従来の場合と同等に設定することができ、磁性流体31の充填量の管理をシビアに行わなくても良いという利点がある。

【0025】なお、上記実施の形態では、固定シャフト34の上端部にトップカバー7を固定する部分での磁性流体シール24を例示して説明したが、図2に示したように、磁気ディスクを安定に支持することを目的として、一対の軸受12、13を大きな間隔で配置するタイプのディスク駆動装置では、固定シャフト24の下端部にベアスプレート8を固定する部分での磁性流体シール24の取り付けに際しても、本発明を図1とはほぼ同様の構成として適用することができる。但し、この場合には、図2を参照しながら説明すると、固定シャフト34の下端部に、端面からスピンドルモータ1の内部に連通する貫通孔を形成して、その貫通孔にステータ18への給電用リード線40を挿通させる構成とすることがあるから、固定シャフト34における貫通孔の形成箇所に、図1と同様の雄ねじ部および小径部を形成する。

【0026】

【発明の効果】以上のように本発明のディスク駆動装置によれば、固定シャフトの先端部に雄ねじ部を形成する構成としたので、トップカバーの取付孔に内側から挿通した固定シャフトの雄ねじ部にナットを螺合する簡単な構成により、固定シャフトの先端部にトップカバーを堅牢に固定できるようにならね。固定シャフトに雄ね

じ部に近接して設ける小径部は、小さな径の雄ねじ部よりも僅かに大きな径であって、従来装置における固定シャフトの小径部よりも格段に小さな径にすることができ、磁性流体シールとして、格段に小さな内径のボールピースを有する極めて小型のものをを用いることができ、磁性流体シールと小径部との隙間に充填した磁性流体の耐圧性が格段に向上し、スピンドルモータを一層高速化した場合においても、磁性流体の耐圧性を十分に確保してその飛散を確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るディスク駆動装置を示す要部の縦断面図である。

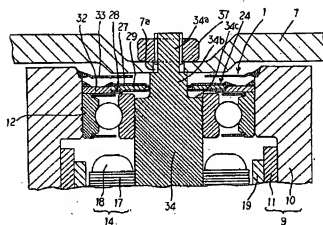
【図2】従来のディスク駆動装置におけるモータ周辺部を示す縦断面図である。

【図3】従来の他のディスク駆動装置を示す一部の縦断面図である。

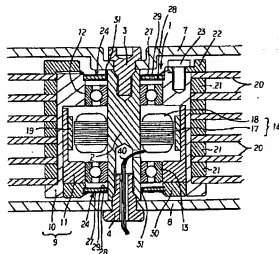
【符号の説明】

- 1 スピンドルモータ
- 7 トップカバー
- 7a トップカバーの取付孔
- 8 ベアスプレート
- 9 ロータ（回転部）
- 12、13 軸受
- 20 磁気ディスク（記録ディスク）
- 24 磁性流体シール
- 34 固定シャフト
- 34a 雄ねじ部
- 34b 小径部
- 34c 段部
- 37 ナット

【図1】



【図2】



Fターム(参考) 5D109 BB01 BB13 BB16 BB21 BC14
5H019 AA00 CC04 CC07 DD01 FF01
FF03
5H605 AA03 BB05 BB19 CC02 CC04
EA19 EB10 EB28 FF14 GG04
GG06